



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 40 127 A 1**

51 Int. Cl.7:
F 16 H 63/48

21 Aktenzeichen: 100 40 127.9
22 Anmeldetag: 17. 8. 2000
43 Offenlegungstag: 28. 2. 2002

DE 100 40 127 A 1

71 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Davids, Bernd, Dipl.-Ing. (FH), 71384 Weinstadt, DE;
Eckle, Ulrich, Dipl.-Ing., 73072 Donzdorf, DE;
Flinspach, Roland, Dipl.-Ing., 75446 Wiernsheim,
DE; Wörner, Günter, Dipl.-Ing. (FH), 71394 Kernen,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum komfortverbesserten Betrieb eines Kraftfahrzeuges mit einem Automatikgetriebe

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges mit einem Automatikgetriebe in zeitlicher Umgebung eines Wählvorganges für einen Fahrbetriebsbereich, wobei zunächst ein Fahrerwunsch nach einer Veränderung des Fahrbetriebsbereiches an eine Wählvorrichtung übergeben wird, dann mittels der Wählvorrichtung ein Änderungssignal erzeugt wird, anschließend das Änderungssignal einer Steuereinrichtung übergeben wird und schließlich nach Maßgabe des Änderungssignales mit der Steuereinrichtung eine Änderung des Fahrbetriebsbereiches des Automatikgetriebes bewirkt wird. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges für den Fahrbetriebsbereich mindestens eine Bremseinrichtung durch die oder eine Steuereinrichtung automatisiert zu betätigen. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme können Antriebsstrangschwingungen verringert oder vermieden werden.

DE 100 40 127 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges mit einem Automatikgetriebe während und/oder in zeitlicher Umgebung eines Wählvorganges für einen Fahrbetriebsbereich.

[0002] Zur Ansteuerung eines Automatikgetriebes ist es, beispielsweise aus der Druckschrift DE 198 07 357 A1, bekannt, einen Fahrerwunsch nach einer Veränderung des Fahrbetriebsbereiches, beispielsweise in einen der Fahrbetriebsbereiche P (Parkbetrieb), R (Rückwärtsfahrt), N (Neutralstellung) oder D (Vorwärtsfahrt), über eine als Wählhebel oder Fahrbereichswählhebel ausgebildete Wählvorrichtung an eine Steuereinrichtung zu übergeben. In der Wählvorrichtung bzw. der Steuereinrichtung wird ein geeignetes, insbesondere elektrisches oder mechanisches Änderungssignal erzeugt. Nach Maßgabe des Änderungssignales wird eine Änderung des Fahrbetriebsbereiches des Automatikgetriebes, bspw. durch eine Änderung des Betriebszustandes einer Kupplung oder Bremse des Automatikgetriebes oder Lösen einer Parksperrung, bewirkt. Diese Änderung des Fahrbetriebsbereiches führt zu einer Veränderung des Kraftflusses und/oder der Übersetzung zwischen der Kurbelwelle des Antriebsaggregates und den Fahrzeugrädern. Die Veränderung hat eine Veränderung des an den Fahrzeugrädern wirkenden Antriebsmomentes, im ungünstigsten Fall einen Sprung des Antriebsmomentes, zur Folge. Der das Antriebsaggregat und die Fahrzeugräder (lösbar) verbindende Antriebsstrang bildet einen Kontinuums-Torsionsschwinger bzw. in vereinfachter Darstellung eine Mehrfreiheitsgrad-Torsionsschwingerkette.

[0003] Infolge der Veränderung des Antriebsmomentes kommt es zu Schwingungen des Antriebsstranges. Hieraus resultieren zeitlich schwankende Beschleunigungen des Kraftfahrzeuges, sogenannte Ruckelschwingungen, die zu Beeinträchtigungen des (Anfahr-)Komforts führen. Weitere negative Auswirkungen können Fahrsicherheitsbeeinträchtigungen, erhöhte Nickbewegungen oder Verlust der Spurstabilität im Anfahrbereich, erhöhter Schlupf, erhöhter Bauteilverschleiß sowie eine hierdurch bedingte größere Bauteildimensionierung oder schlimmstenfalls ein Bauteilversagen sein. Weitere Folgen eines unerwünschten Schwingungsverhaltens sind Geräusch und Vibrationsprobleme.

[0004] Aus der DE-PS 34 04 154 ist eine Regeleinrichtung bekannt, bei der zur Dämpfung von Schwingungen in einem Korrekturglied aus Betriebsparametern eine Stellgröße ermittelt wird. Diese Stellgröße wird einer Gemischbildungsanlage der das Kraftfahrzeug antreibenden Brennkraftmaschine zugeführt. In Abhängigkeit dieser Stellgröße wird die Gemischbildungsanlage so betrieben, daß das Antriebsmoment der Brennkraftmaschine derart verändert wird, daß Schwingungen im Antriebsstrang gedämpft bzw. unterdrückt werden. Bei einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine erfolgt dies dadurch, daß die Stellgröße die Drosselklappe der Brennkraftmaschine beeinflusst.

[0005] Aus der DE 40 09 791 ist ebenfalls ein Verfahren zur Dämpfung von Schwingungen der eingangs genannten Art bekannt, bei dem eine in einer Korrektureinrichtung ermittelte, das Antriebsdrehmoment der Brennkraftmaschine verändernde Stellgröße der Brennkraftmaschine zugeführt wird, sobald Schwingungen auftreten. Um derartige Schwingungen sicher zu erkennen sowie schnell und wirkungsvoll dämpfen zu können, wird hierbei vorgeschlagen, daß aus Drehzahlinformationen Drehzahlgradienten ermittelt und zur Schwingungsbeurteilung herangezogen werden. Außerdem soll durch eine phasenrichtige Umschaltung von den Zündzeitpunkten eines in einem Zündzeitsteuergerät abgelegten ersten Zündkennfeldes auf die entsprechenden

Zündzeitpunkte eines zweiten im Zündzeitsteuergerät abgelegten Zündkennfeldes das Antriebsmoment der Brennkraftmaschine derart verändert wird, daß die Schwingungen im Antriebsstrang der Brennkraftmaschine gedämpft werden.

[0006] Die DE 197 33 472 A1 zeigt ebenfalls ein Verfahren zur Dämpfung von Schwingungen beim positiven und negativen Beschleunigen von Kraftfahrzeugen mit Handschaltgetrieben und mit einem auf einen Antriebsmotor einwirkenden Fahrpedal zur Vorgabe des Motormoments. Bei diesem Verfahren wird bei einer Fahrpedalvorgabe zur sprungartigen Änderungen des Motormoments von einem Ausgangsmoment zu einem Zielmoment dieses Motormoment in zwei Stufen verändert. In der ersten Stufe wird sprungartig ein Zwischenmotormoment vorgegeben, das ausgehend von einem Ausgangswert der Fahrzeugbeschleunigung zu einer Fahrzeugbeschleunigung führt, deren erste sich einstellende Schwingung einen Scheitelwert besitzt, der dem neuen, dem Zielmoment entsprechenden Stationärwert der Fahrzeugbeschleunigung entspricht. Bei Erreichen dieses Scheitelwertes wird in der zweiten Stufe sprungartig das Zielmoment vorgegeben. Hierdurch können Schwingungen ohne Zündungseingriff in allen Betriebszuständen wirksam verhindert werden, ohne daß sich das Ansprechverhalten des Fahrzeuges spürbar verschlechtert.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Verfahren zur Vermeidung oder Reduzierung von infolge eines Wählvorganges für einen Fahrbetriebsbereich hervorgerufenen Antriebsstrangschwingungen vorzuschlagen.

[0008] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Während oder in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges für den Fahrbetriebsbereich wird mindestens eine Bremsenrichtung durch die oder eine Steuereinrichtung automatisiert betätigt.

[0010] Bei der Bremsenrichtung kann es sich um mindestens eine, an einem beliebigen Ort des Antriebsstranges angeordnete beliebig ausgebildete Bremsenrichtung handeln. Beispielsweise handelt es sich um eine Radbremse, eine Differentialbremse, eine Getriebebremse oder einen von einem Teil des Antriebsstranges angetriebenen Generator. Alternativ oder zusätzlich kann es sich bei der Bremsenrichtung um eine Bremse oder Kupplung des Automatikgetriebes handeln, mittels derer ein Verspannen von getriebeseitigen Teilbereichen des Antriebsstranges gegeneinander oder gegenüber dem Gehäuse ermöglicht wird.

[0011] Die Einwirkdauer der automatisierten Bremsbetätigung liegt beispielsweise im Bereich von Millisekunden oder Sekunden, beispielsweise 300 bis 600 Millisekunden, 600 bis 1000 Millisekunden, einer oder mehreren Sekunden.

[0012] Die Erfindung macht sich zu Nutze, daß mit der automatisierten Einleitung der Reibung in der Bremsenrichtung eine zusätzlich und in dem Maß beeinflussbare Dämpfung in das Schwingungssystem eingebracht wird, wodurch infolge der Veränderung des Antriebsmomentes entstehende Schwingungen des Antriebsstranges wirkungsvoll bedämpft werden können. Darüber hinaus kann bei einer Veränderung des automatisiert aufgetragenen Bremsmomentes eine Gegenschwingung erregt werden, welche im Antriebsstrang mit der durch die Veränderung des Antriebsmomentes verursachten Schwingung superponiert wird. Bei günstiger Ausgestaltung von Phasenlage, Schwingungsamplitude und Schwingungsfrequenz der Gegenschwingung kommt es infolge der Superposition der Schwingungsformen zu einer Verringerung, günstigstenfalls Vermeidung der resultierenden Bewegungsform.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung können motorseitige Eingriffsmaßnahmen wie ein Zündeingriff

oder ein Drosselklappeneingriff während des Anfahrvorganges vermieden, verringert oder ergänzt werden. Der erfindungsgemäße Bremseneingriff kann bei geeigneter Ausbildung der Steuereinrichtung und der Bremseneinrichtung schneller erfolgen als andere bekannte Eingriffsmaßnahmen.

[0014] Im einfachsten Fall wird eine Bewegung des Kraftfahrzeuges trotz (stoßartiger oder schneller) Wahlbewegung, beispielsweise von N nach D oder R, durch automatisiertes Erzeugen eines Festbremsmomentes vermieden, wobei anschließend das Festbremsmoment automatisiert derart gelöst wird, daß das Antriebsmoment unter Vermeidung von Schwingungen der Fahrzeugbeschleunigung (allmählich) an die Fahrzeugräder freigegeben wird.

[0015] Alternativ ist es ebenfalls denkbar, daß das während oder in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges automatisiert aufgebrachte Bremsmoment kleiner ist als das an die Fahrzeugräder vom Antriebsaggregat übertragene Antriebsmoment, so daß ein verringertes Restantriebsmoment zur Beschleunigung des Kraftfahrzeuges verbleibt. Dies hat zur Folge, daß beispielsweise bei einem zunächst starken Anstieg des Antriebsmomentes mit anschließendem allmählicheren Anstieg desselben bei geeigneter Wahl des Bremsmomentes das Restantriebsmoment erst mit dem Erreichen des Bremsmomentes, günstigstenfalls erst im Bereich des allmählicheren Anstieges des Antriebsmomentes, an die Fahrzeugräder für eine Beschleunigung weitergegeben wird. Das Bremsmoment bildet in diesem Fall einen Schwellwert, unterhalb welchem Momentensprünge nicht zu Beeinträchtigungen des Anfahrkomforts führen können.

[0016] Das mittels der Bremseneinrichtung erzeugte Bremsmoment stellt infolge der der Bewegungsrichtung des Antriebsstranges immer entgegengerichteten (und im wesentlichen von der Geschwindigkeit des Antriebsstranges unabhängigen) Reibkräfte eine wirkungsvolle Dämpfung der Schwingungsformen des Antriebsstranges bzw. der Anfahrbeschleunigung dar.

[0017] Die erfindungsgemäße Lösung ist auf einfache Weise, beispielsweise mit ohnehin vorhandenen Bauelementen, zu realisieren. Mittels der Steuereinrichtung können insbesondere ohnehin vorhandene Brems- und/oder Traktionssysteme o. ä. angesprochen werden und Signale derselben verwertet werden. Die Steuereinrichtung, eine Getriebe- oder Traktionssysteme können separat voneinander ausgebildet sein und, insbesondere über einen CAN-Bus, miteinander kommunizieren, oder als eine multifunktionale Einheit ausgebildet sein.

[0018] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung wird ein nach Maßgabe eines Bremspedals oder einer Feststellbremse, bspw. in Parkstellung, erzeugtes Bremsmoment während oder in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges trotz Lösung des Bremspedals oder der Feststellbremse automatisiert mindestens teilweise aufrecht erhalten. Dies stellt eine besonders effiziente Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens dar, da beispielsweise ein ohnehin vorliegender Bremsdruck in den Bremszylindern genutzt werden kann und somit kein Zeit- und/oder energieaufwändiger hydraulischer Druckaufbau in den Bremszylindern notwendig ist.

[0019] Vorzugsweise verfügt ein in der Bremseneinrichtung automatisiert erzeugtes Bremsmoment über einen kurvenförmigen Verlauf. Dieser Verlauf kann zum Beginn der automatisierten Bremsbetätigung sowie zum Ende desselben glatt ausgebildet sein oder einen Knick oder einen Sprung aufweisen. Der Verlauf und die Übergänge zum Beginn und Ende sind derart an die Veränderungen des Antriebsmomentes sowie die Dynamik der Torsionsschwingerkette ange-

paßt, daß die sich einstellende Schwingung der Fahrzeugbeschleunigung minimal ist. Hierbei kommen beliebige Kurvenverläufe wie beispielsweise geradlinige, rampenförmige, polynomförmige oder harmonische Verläufe in Frage.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das automatisiert erzeugte Bremsmoment nach Maßgabe einer Bewegungsform des Antriebsstranges aufgebracht. Hierzu wird beispielsweise die Bewegungsform des Antriebsstranges oder die Fahrzeugbeschleunigung meßtechnisch erfaßt. Vorzugsweise wird das die Schwingungsanregung verursachende Antriebsmoment erfaßt. Bei bekanntem Übertragungsverhalten bzw. bekannter Übertragungsfunktion kann a priori oder im Betrieb die ohne Bremseneingriff resultierende Schwingung ermittelt werden und der zur Schwingungsverringerung notwendige Bremsmomentenverlauf bestimmt werden. Für eine Veränderung des Bremsmomentes wird vorzugsweise der Wechselanteil eines Signales verarbeitet und in den Phasen einer überhöhten Beschleunigung des Kraftfahrzeuges ein vergrößertes Bremsmoment erzeugt. In den Phasen einer Soll- oder mittleren Beschleunigung hingegen kann die Bremswirkung reduziert werden, so daß der Vorgabe des Fahrbetriebsbereiches, beispielsweise gewünschtes Anfahren, im Mittel ungedämpft und unverzögert gefolgt werden kann bei gleichzeitiger Dämpfung der zeitlichen Schwankungen der Beschleunigung.

[0021] Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung wird das automatisiert erzeugte Bremsmoment nach Maßgabe eines Kennfeldes aufgebracht. Dieses Kennfeld berücksichtigt beispielsweise Sommer- und Winterbetriebsbereiche des Automatikgetriebes, temperaturbedingt veränderte Antriebsbedingungen im Getriebe oder Motor oder zwischen Fahrbahn und Fahrzeugrädern sowie sonstige Betriebsparameter wie Drehzahlen, Bauteilalter, Kraftstoffqualität, Fahrzeugmasse inklusive oder exklusive Zuladung und/oder Umgebungsparameter wie die Fahrbahngüte oder Fahrbahnsteigung. Ausgangsgröße des Kennfeldes können beispielsweise Bremsmomentenverläufe, die Größe eines Sprunges oder eines Knickes, die Zeitdauer des Bremsmomentes, Kurvenverlaufsparameter oder Schwingungsdauern sowie Schwingungsamplituden für zeitlich schwankende Bremsmomentenverläufe sein. Das erfindungsgemäße Verfahren kann somit auf empirisch ermittelte Erfahrungswerte oder auf ermittelte physikalische Abhängigkeiten zurückgreifen. Eine derartige Vorgehensweise hat sich in der Praxis als besonders zuverlässig erwiesen.

[0022] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung.

[0023] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne daß der Rahmen der vorliegenden Erfindung verlassen wird.

[0024] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in den Zeichnungen dargestellt. In dieser zeigen:

[0025] Fig. 1 einen beispielhaften Antriebsstrang in schematischer Darstellung,

[0026] Fig. 2 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0027] Fig. 3 eine Auswahl möglicher Ausgestaltungsformen eines erfindungsgemäßen Bremsmomentenverlaufes.

[0028] In Fig. 1 ist ein Antriebsstrang 10 eines Kraftfahrzeuges dargestellt. Der Antriebsstrang 10 verfügt über ein Antriebsaggregat 11, beispielsweise eine Brennkraftmaschine, eine Getriebeeinheit 12, eine Antriebswelle 13, bei-

spielsweise in Ausbildung mit Zwischengelenkwelle, ein Achsgetriebe 14, beispielsweise mit einem Differential, zwei von diesem abzweigende Achswellen 15 und Fahrzeugräder 16, welche in der angegebenen Reihenfolge miteinander in Antriebsverbindung stehen und/oder bringbar sind. An der Achswelle 15 oder den Fahrzeugrädern 16 wirken sich gegenüber der Fahrzeugkarosserie, einem Fahrzeugträger oder einem Achsgehäuse abstützende Bremsseinrichtungen 17 zur Erzeugung eines Bremsmomentes.

[0029] Der Betrieb des Kraftfahrzeuges erfolgt von einem Fahrer 18, der über Betätigungseinrichtungen 19 wie Fahrpedale und/oder weitere Bedieneinrichtungen (Fahr-)Betriebswünsche unter Umwandlung in ein elektrisches Signal an eine Steuereinrichtung 20 übergeben kann. Über eine Wählvorrichtung 21 kann der Fahrer 19 einen Fahrbetriebsbereich vorwählen, vorzugsweise Fahrbetriebsbereiche P, R, N, D, beispielsweise mit der Zusatzoption einer sequentiellen manuellen Vorgabe einer Gangstufe im Zustand D. Ein mit Berücksichtigung des Zustandes des Wählhebels, insbesondere der Position und/oder Bewegung desselben, in der Wählvorrichtung 21 erzeugtes Signal wird ebenfalls der Steuereinrichtung 20 zugeführt.

[0030] Die Steuereinrichtung 20 kommuniziert über Leitungen 22 und/oder einen CAN-Bus mit dem Antriebsaggregat 11, der Getriebeeinheit 12 und den Bremsseinrichtungen 17 und steuert diese geeignet an. Über die Leitungen 22 oder den CAN-Bus erfolgt eine Rückmeldung über Betriebszustände der mit der Steuereinrichtung 20 kommunizierenden Einheiten. Der Steuereinrichtung 20 werden weitere Parameter und (Meß-)Signale 23 wie Betriebsparameter oder Umgebungsparameter, insbesondere solche, von denen der Antriebsmomentenverlauf abhängt (Motordrehzahl, Fahrzeugraddrehzahlen, Betriebszustände der Traktions- und Bremssysteme oder des Getriebes, des Antriebsaggregates, Umgebungstemperaturen, Bauteiltemperaturen, Luftdruck, gemessene Fahrdynamikgrößen, Brems- oder Gaspedalstellung o. ä.), zugeführt. Die Steuereinheit kann über Speicherelemente verfügen, welche beispielsweise mindestens ein gemessenes zurückliegendes Schwingungsverhalten beinhalten. Weiterhin kann in der Speichereinheit eine Betriebsdauer eines Bauteiles des Kraftfahrzeuges oder des Kraftfahrzeuges selbst abgelegt sein.

[0031] In Fig. 2 ist beispielhaft ein erfindungsgemäßes Verfahren für einen fahrerveranlaßten Wechsel von einem Fahrbetriebsbereich P zu einem Fahrbetriebsbereich D (oder R) dargestellt. Zunächst wird in einem ersten Schritt 24 von dem Fahrer die Wählvorrichtung 21 von dem Zustand P in den Zustand N gebracht. Dieses ist beispielsweise für die Realisierung eine "Shift-Locks" nur bei Betätigung einer als Fahrzeugbremse ausgebildeten Betätigungseinrichtung 19 möglich.

[0032] In einem zweiten Schritt 25 steuert die Steuereinrichtung 20 die Getriebeeinheit 12 zur Umsetzung der Vorgabe aus Schritt 24 zur Veränderung des Fahrbetriebsbereiches an. Beispielsweise wird eine in P betätigte Parksperr gelöst.

[0033] Anschließend nimmt der Fahrer in einem dritten Schritt 26 das die Fahrzeugbremsbetätigung bewirkende Signal zurück. Die Steuereinrichtung 20 steuert nach einer ersten Ausbildung dieses Schrittes 26 die Bremsseinrichtung gemäß dem Fahrerwunsch zur Zurücknahme der Bremsbetätigung an. Gemäß einer zweiten, alternativen Ausbildung wird im Schritt 26 ein vorliegendes Bremsmoment oder ein dieses bewirkender Bremsdruck nicht zurückgenommen oder nur verringert.

[0034] In einem nächsten Schritt 27 ändert der Fahrer die Vorgabe des Fahrbetriebsbereiches über die Wählvorrichtung 21 von N auf D (oder R).

[0035] Die Steuereinrichtung 20 steuert unmittelbar nachfolgend im Schritt 28 die Bremsseinrichtung 19 zur Erzielung eines Anfangswertes 29 eines in der Steuereinrichtung 20 ermittelten oder vorliegenden Bremsmomentenverlaufes 30 an. Dieses kann, insbesondere entsprechend der erstgenannten Ausbildung des Schrittes 26, eine Erhöhung des Bremsdruckes bedeuten oder, insbesondere entsprechend der zweitgenannten Ausbildung des Schrittes 26, ein Halten des Bremsdruckes oder eine Vergrößerung oder Reduzierung desselben bedeuten.

[0036] Im anschließenden Schritt 31 steuert die Steuereinrichtung 20 die Getriebeeinheit 12 zur Umsetzung der Vorgabe aus Schritt 27 zur Veränderung des Fahrbetriebsbereiches an. Beispielsweise wird eine Antriebsverbindung zwischen Antriebsaggregat 11 und den Fahrzeugrädern 16 hergestellt, insbesondere eine Kupplung oder Bremse einer als Automatikgetriebe ausgebildeten Getriebeeinheit 12 betätigt oder gelöst. Während und nachfolgend an den Schritt 31 steuert die Steuereinrichtung 20 die Bremsseinrichtung 17 zur Erzielung des zeitlichen Bremsmomentenverlaufes 30 derart an, daß das Fahrzeug weiterhin festgebremst ist oder sich mit verringert oszillierendem Verlauf der Längsbeschleunigung in Bewegung setzt.

[0037] Mögliche Bremsmomentenverläufe sind in Fig. 3 als Funktion der Zeit dargestellt. Die Koordinatenursprung der Zeitachse entspricht hierbei ungefähr dem Beginn der Einleitung von Schritt 26 oder 27 durch den Fahrer. Die Erzeugung des automatisch aufgebrauchten Bremsmomentes endet zu Zeitpunkt t0.

[0038] Der Bremsmomentenverlauf 30 kann beliebig ausgebildet sein. Lediglich beispielhaft sind in Fig. 3 einige mögliche Bremsmomentenverläufe 30 angegeben: ein konstanter Verlauf (30a), ein konstanter Verlauf mit überlagerter ungedämpfter (30b) oder gedämpfter (30c) Schwingung, ein linear abfallender Verlauf (30d), ein linear abfallender Verlauf mit überlagerter Schwingung (30e), ein rampenartiger Verlauf mit linearem Anstieg, konstantem Momentenniveau und linearem Abfall (30f), ein Verlauf mit mehreren durch Sprünge getrennten konstanten Bereichen (30g) oder ein irregulärer Verlauf (30h). Mischformen der dargestellten Verläufe sind ebenfalls denkbar. Sämtliche Verlaufparameter wie Anfangs- und Endwerte, Springhöhen, Zeitdauern, Schwingungsdauern, Schwingungsamplituden, Schwingungsdämpfung oder Steigungen können a priori vorgegeben sein, beispielsweise als feste Größe oder über ein von Betriebs- und/oder Umgebungsparametern abhängiges Kennfeld vorgegeben sein, mittels der Güte zurückliegender Fahrbereichsänderungen adaptiert werden oder nach Maßgabe des Ergebnisses einer aktuellen oder zurückliegenden Messung der Bewegungsform des Antriebsstranges oder Kraftfahrzeuges aktuell ermittelt sein. Nach einer weiteren Ausführungsform ist der Bremsmomentenverlauf das Ergebnis einer Steuerung oder Regelung des Bremsmomentes, wobei eine Eingangsgröße der Regelung ein meßtechnisch ermitteltes Bewegungs- oder Schwingungsverhalten der Bewegung des Antriebsstranges oder des Kraftfahrzeuges oder eine mit dem übergebenen Antriebsmoment zumindest korrelierende Meßgröße ist.

[0039] Die Aufbringung der Bremskraft erfolgt gemäß beliebiger bekannter Ausführungsformen, beispielsweise mittels einer hydraulisch oder elektrohydraulisch betätigten Trommel- oder Scheibenbremse. Alternativ zur dargestellten Übertragung von Fahrerwünschen wie dem Fahrbetriebsbereich über elektrische Signale ist ebenfalls eine mechanische Übertragung derselben möglich.

[0040] Weiterhin ist zur Bestimmung des Bremsmomentenverlaufes 30 die Verwendung der in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 199 49 449 dar-

gelegten Verfahren möglich.

[0041] Eine Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann durch Verwendung einer Bremseinrichtung, welche auch negative Bremsmomente, also zusätzliche Antriebsmomente, erzeugt, erzielt werden. Beispielsweise kann eine beliebige elektrische Maschine (bspw. Gleichstrom- oder Wechselstrom-, Drehstromasynchron-, Drehstromsynchronmaschine) mit einer Erzeugung einer Bremswirkung im Generatorbetrieb und der Erzeugung eines Antriebsmomentes im Antriebsbetrieb als Bremseinrichtung eingesetzt sein.

[0042] Für den Fall, daß ein besonders sportliches Anfahrverhalten gewünscht ist, kann der automatisierte Bremsengriff derart erfolgen, daß das Antriebsmoment zunächst unvermindert an die Fahrzeugräder übergeben wird. Nach einer Totzeit erfolgt dann der Bremsengriff. Der in diesem Fall totzeitbehaftete Bremsmomentenverlauf 30 wird derart ausgelegt, daß die Schwingung des Antriebsstranges zur Steigerung der Anfahrtdynamik genutzt wird und die dämpfende Wirkung des erfindungsgemäßen Verfahrens erst bei Erreichen eines erwünschten Beschleunigungswertes oder nach einem ersten Überschwingen des Beschleunigungsverlaufes zum Einsatz kommt.

[0043] Der Bremsmomentenverlauf 30 oder die automatisierte Betätigung der Bremseinrichtung 17 kann von der Stellung oder der Änderungsgeschwindigkeit des Gaspedal abhängig sein. Wird beispielsweise erkannt, daß eine starke Beschleunigung des Kraftfahrzeuges vom Fahrer erwünscht wird, kann die automatisierte Bremsbetätigung deaktiviert werden oder der Bremsmomentenverlauf auf niedrigerem Bremsmomentenniveau erfolgen.

[0044] Die Erfindung findet vorzugsweise Einsatz in Verbindung mit Shift-by-Wire-Wahlvorrichtungen, Automatikgetrieben, CVT-Getrieben, Front- oder Heckantriebsfahrzeugen. Weiterhin ist eine Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens zusätzlich zu herkömmlichen Verfahren zur Dämpfung von Schwingungen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeuges mit einem Automatikgetriebe während und/oder in zeitlicher Umgebung eines Wählvorganges für einen Fahrbetriebsbereich, mit den folgenden Verfahrensschritten:

a) ein Fahrerwunsch nach einer Veränderung des Fahrbetriebsbereiches wird an eine Wahlvorrichtung (21) übergeben,

b) mittels der Wahlvorrichtung (21) wird ein Änderungssignal erzeugt,

c) das Änderungssignal wird einer Steuereinrichtung (20) übergeben

d) nach Maßgabe des Änderungssignales wird mit der Steuereinrichtung (20) eine Änderung des Fahrbetriebsbereiches des Automatikgetriebes bewirkt,

dadurch gekennzeichnet, daß

e) während oder in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges für den Fahrbetriebsbereich mindestens eine Bremseinrichtung (17) durch die oder eine Steuereinrichtung (20) automatisiert betätigt wird und nach einer Einwirkdauer die Bremseinrichtung (20) automatisiert gelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die automatisierte Betätigung der Bremseinrichtung (17) während oder in zeitliche Umgebung eines Wählvorganges von oder nach dem Fahrbetriebsbereich "D" erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die automatisierte Betätigung der Bremseinrichtung (17) während oder in zeitliche Umgebung eines Wählvorganges von oder nach dem Fahrbetriebsbereich "R" erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein nach Maßgabe einer Betätigungseinrichtung (19) wie ein Bremspedals oder einer Feststellbremse erzeugtes Bremsmoment während oder in zeitlicher Umgebung des Wählvorganges trotz Lösung der Betätigungseinrichtung (19) automatisiert mindestens teilweise aufrecht erhalten wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Bremseinrichtung (17) automatisiert erzeugte Bremsmoment über einen kurvenförmigen Bremsmomentenverlauf (30) verfügt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bremseinrichtung (17) das automatisiert erzeugte Bremsmoment über einen linear abfallenden Verlauf (30d) verfügt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das automatisiert erzeugte Bremsmoment nach Maßgabe einer Bewegungsform des Antriebsstranges bestimmt und aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das automatisiert erzeugte Bremsmoment nach Maßgabe einer Kennfeldes aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das automatisiert erzeugte Bremsmoment unter Berücksichtigung der Masse des Kraftfahrzeuges aufgebracht wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

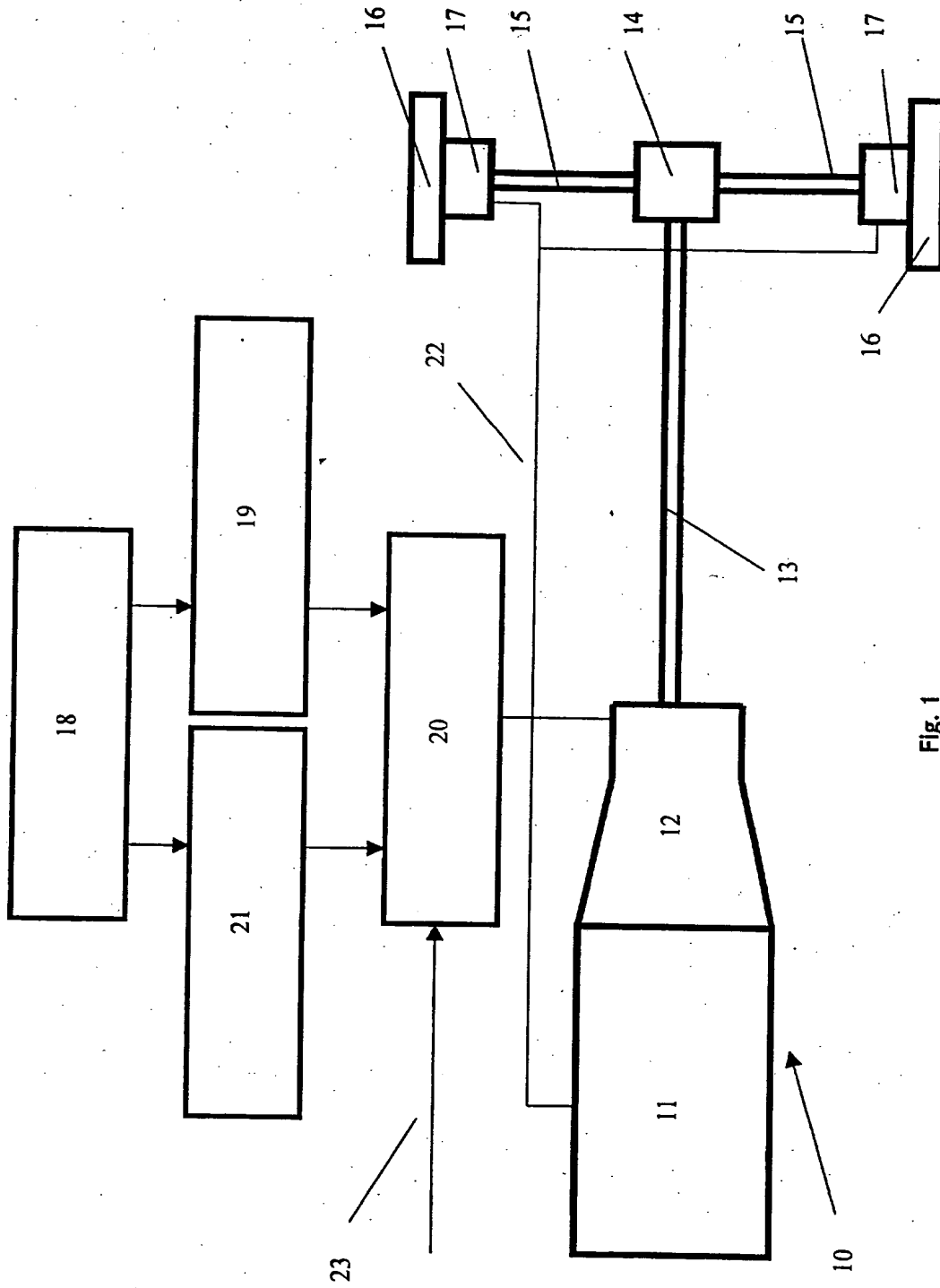


Fig. 1

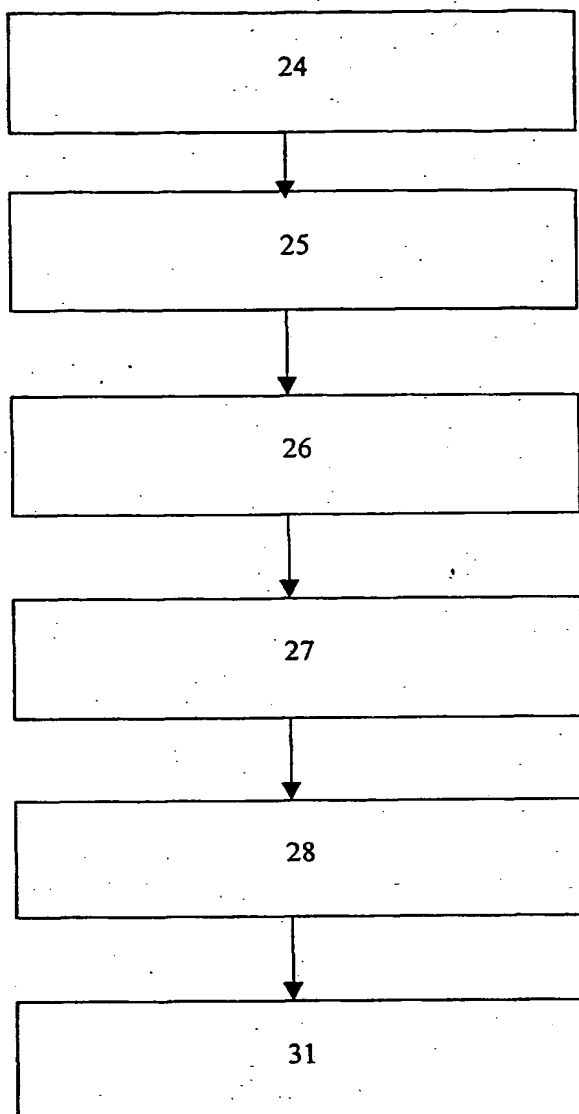


Fig. 2

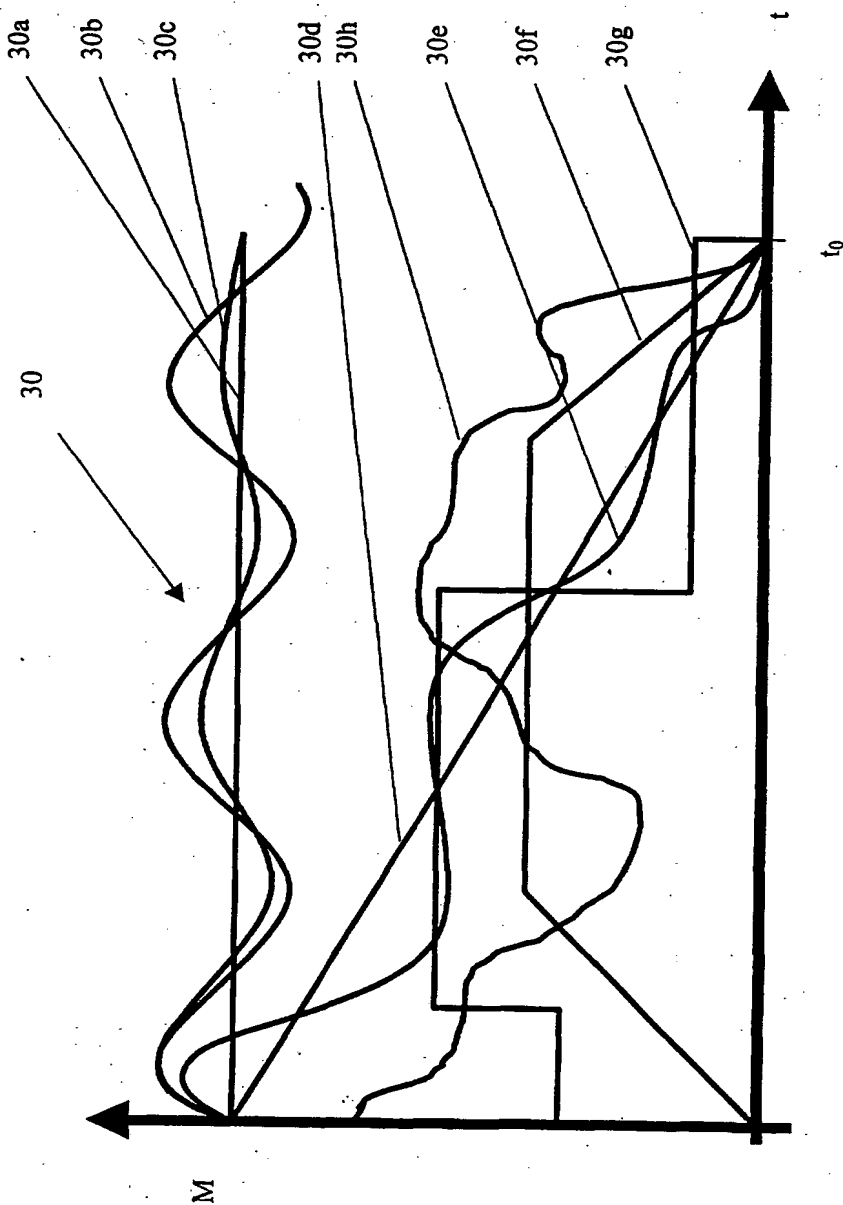


Fig. 3